

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-262434
(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02F 1/1335

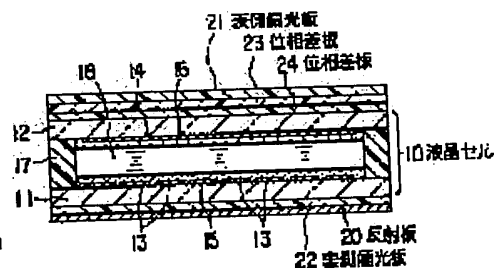
(21)Application number : 07-067559 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
(22)Date of filing : 27.03.1995 (72)Inventor : SAKAMOTO KATSUTO
KIKUCHI ZENTA

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To embody bright and highly colorful multicolor display by coloring light without using filters, displaying plural colors with the same pixels and displaying white and black which are the basis of display and three primary colors of red, green and blue.

CONSTITUTION: Polarizing plates 21, 22 are arranged across a liquid crystal cell 10 formed by twist orienting liquid crystal molecules 90° . Two sheets of phase difference plates 23, 24 are arranged between this liquid crystal cell 10 and the front side polarizing plate 21. A reflection plate 20 is arranged on the rear surface side of the rear side polarizing plate 22. The transmission axis of the front side polarizing plate 21 is set in a direction of 125 to 140° with the liquid crystal molecule orientation direction on the rear surface side substrate 11 of the liquid crystal cell 10 and the transmission axis of the rear side polarizing plate 22 in a direction of 140 to 150° . The delay phase axis of the one phase difference plate 23 is set in a direction of 70 to 85° and the delay phase axis of the other phase difference plate 24 in a direction of 160 to 175° . The value of $\Delta n d$ of the liquid crystal cell 10 is set at 800 to 900nm the retardation value of the one phase difference plate 23 at 400 to 430nm and the retardation value of the other phase difference plate 24 at 350 to 400nm .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 6 2 4 3 4

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int. Cl.
G 0 2 F

1/1335

識別記号
5 1 5
5 2 0

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1335 5 1 5
5 2 0

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-67559

(22) 出願日 平成7年(1995)3月27日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 坂本 克仁

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 菊地 善太

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

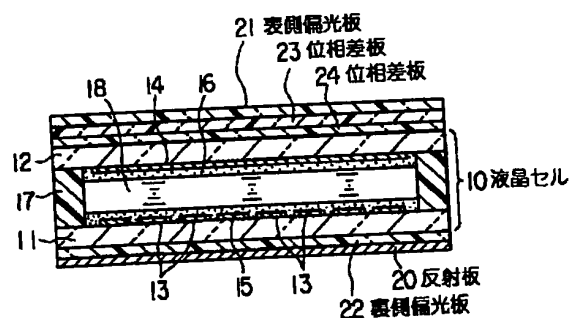
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 カラーフィルタを用いずに光を着色するとともに、同じ画素で複数の色を表示し、しかも、表示の基本である白と黒と、赤、緑、青の三原色とを表示して、鮮明でかつ色彩の豊かな多色カラー表示を実現する。

【構成】 液晶分子を90°ツイスト配向させた液晶セル10をはさんで偏光板21、22を配置し、液晶セル10と表側偏光板21との間に2枚の位相差板23、24を配置し、裏側偏光板22の裏面側に反射板20を配置するとともに、液晶セル10の裏面側基板11における液晶分子配向方向に対し、表側偏光板21の透過軸を125°～140°の方向、裏側偏光板22の透過軸を140°～150°の方向、一方の位相差板23の遅相軸を70°～85°の方向、他方の位相差板24の遅相軸を160°～175°の方向にし、液晶セル10のΔndの値を800nm～900nm、一方の位相差板23のリタデーションの値を400nm～430nm、他方の位相差板24のリタデーションの値を350nm～400nmに設定した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電極を形成した一対の基板間に液晶を挟持した液晶セルと、この液晶セルをはさんでその表面側と裏面側とに配置された表側偏光板および裏側偏光板と、前記表側偏光板と前記液晶セルとの間に互いに積層して配置された2枚の位相差板と、前記裏側偏光板の裏面側に配置された反射板とからなり、前記液晶セルの液晶の分子が、前記液晶セルの裏面側基板から表面側基板に向かってほぼ90°のツイスト角でツイスト配向しているとともに、前記液晶セルの裏面側基板上における液晶分子の配向方向を0°の方向としたとき、前記表側偏光板の透過軸または吸収軸が、表面側から見た液晶分子ツイスト方向とは逆方向に125°～140°の方向、前記裏側偏光板の透過軸または吸収軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に140°～150°の方向、一方の位相差板の遅相軸または進相軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に70°～85°の方向、他方の位相差板の遅相軸または進相軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に160°～175°の方向にあり、前記液晶セルの液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d との積 $\Delta n d$ の値が800nm～900nm、前記一方の位相差板のリタレーションの値が400nm～430nm、前記他方の位相差板のリタレーションの値が350nm～400nmに設定されていることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、カラーフィルタを用いずに着色した表示を得るカラー液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】着色した表示が得られるカラー液晶表示装置としては、一般に、カラーフィルタを用いて光を着色するものが利用されている。しかし、このカラー液晶表示装置は、カラーフィルタを用いて光を着色するものであるため、光の透過率が低く、したがって表示が暗いという問題をもっている。

【0003】これは、カラーフィルタでの光の吸収によるものであり、カラーフィルタは、その色に対応する波長帯域外の波長光だけでなく、前記波長帯域の光もかなり高い吸収率で吸収するため、カラーフィルタを通った着色光が、カラーフィルタに入射する前の前記波長帯域の光に比べて大幅に光強度を減らした光になり、表示が暗くなってしまふ。

【0004】なお、液晶表示装置には、そのバックライトからの光を利用して表示する透過型のものと、外光（自然光や室内照明光等）を利用しその光を裏面側に配置した反射板で反射させて表示する反射型のものとがあるが、上記カラー液晶表示装置を反射型とすると、その

表面側から入射し裏面側の反射板で反射されて表面側に出射する光がカラーフィルタを2度通って二重に光強度を減じるため、表示が極端に暗くなって、表示装置としてはほとんど使用できなくなる。

【0005】しかも、上記カラー液晶表示装置は、1つ1つの画素の表示色はその画素に対応するカラーフィルタの色によって決まるため、多くの色を表示するには、例えば赤、緑、青の三原色のカラーフィルタをそれぞれ対応させた3つの画素を一組として、その各画素の光の透過を制御することにより所望の表示色を得なければならず、そのために透過光の強度が大幅に弱くなって表示色が暗くなる。

【0006】一方、従来から、カラーフィルタを用いずに着色した表示を得るカラー液晶表示装置として、ECB型（複屈折効果型）の液晶表示装置が知られている。このECB型液晶表示装置は、一対の基板間に液晶を挟持した液晶セルをはさんで、その表面側と裏面側とにそれぞれ偏光板を配置したものであり、このECB型液晶表示装置においては、一方の偏光板を透過して入射した直線偏光が、液晶セルを透過する過程で液晶層の複屈折作用により各波長光がそれぞれ偏光状態の異なる楕円偏光となった光となり、その光が他方の偏光板に入射して、この他方の偏光板を透過した光が、その光を構成する各波長光の光強度の比に応じた色の着色光になる。

【0007】すなわち、上記ECB型液晶表示装置は、カラーフィルタを用いず、液晶セルの液晶層の複屈折作用と一対の偏光板の偏光作用とを利用して光を着色するものであり、したがってカラーフィルタによる光の吸収がないから、光の透過率を高くして明るいカラー表示を得ることができる。

【0008】しかも、上記ECB型液晶表示装置は、液晶セルの両基板の電極間に印加される電圧に応じた液晶分子の配向状態によって液晶層の複屈折性が変化し、それに応じて他方の偏光板に入射する各波長光の偏光状態が変化するため、液晶セルへの印加電圧を制御することによって上記着色光の色を変化させることができ、したがって、同じ画素で複数の色を表示することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のECB型液晶表示装置は、表示の基本である白と黒が得られないし、また、光の三原色である赤、緑、青を表示することができないために、フルカラーまたはマルチカラーと呼ばれる色彩の豊かな多色カラー表示は到底不可能であった。

【0010】この発明は、カラーフィルタを用いず光を着色するとともに、同じ画素で複数の色を表示することができ、しかも、表示の基本である白と黒と、赤、緑、青の三原色とを表示して、鮮明でかつ色彩の豊かな多色カラー表示を実現することができるカラー液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明のカラー液晶表示装置は、電極を形成した一対の基板間に液晶を挟持した液晶セルと、この液晶セルをはさんでその表面側と裏面側とに配置された表側偏光板および裏側偏光板と、前記表側偏光板と前記液晶セルとの間に互いに積層して配置された2枚の位相差板と、前記裏側偏光板の裏面側に配置された反射板とからなり、前記液晶セルの液晶の分子が、前記液晶セルの裏面側基板から表面側基板に向かってほぼ 90° のツイスト角でツイスト配向しているとともに、前記液晶セルの裏面側基板上における液晶分子の配向方向を 0° の方向としたとき、前記表側偏光板の透過軸または吸収軸が、表面側から見た液晶分子ツイスト方向とは逆方向に $125^\circ \sim 140^\circ$ の方向、前記裏側偏光板の透過軸または吸収軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に $140^\circ \sim 150^\circ$ の方向、一方の位相差板の遅相軸または進相軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に $70^\circ \sim 85^\circ$ の方向、他方の位相差板の遅相軸または進相軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に $160^\circ \sim 175^\circ$ の方向にあり、前記液晶セルの液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d との積 $\Delta n d$ の値が $800 \text{ nm} \sim 900 \text{ nm}$ 、前記一方の位相差板のリタレーションの値が $400 \text{ nm} \sim 430 \text{ nm}$ 、前記他方の位相差板のリタレーションの値が $350 \text{ nm} \sim 400 \text{ nm}$ に設定されていることを特徴とするものである。

【0012】

【作用】この発明のカラー液晶表示装置は、外光を利用し、表面側から入射する光を裏面側に配置した反射板で反射させて表示するものであり、この液晶表示素子においては、表面側からの入射光が表側偏光板を透過して直線偏光となり、その光が2枚の位相差板と液晶セルとを順次透過して裏側偏光板に入射するとともに、この裏側偏光板を透過した光が反射板で反射され、前記裏側偏光板と液晶セルと2枚の位相差板と表側偏光板とを順次透過して表面側に出射する。

【0013】そして、前記液晶セルの電極間に液晶分子を立上がり配向させる電圧を印加していない非選択状態（液晶分子が初期のツイスト配向状態にある状態）では、表側偏光板を透過して入射した直線偏光が、2枚の位相差板と液晶セルとを通る過程で、各位相差板および液晶セルの液晶層の複屈折作用により偏光状態を変えられ、各波長光がそれぞれ偏光状態の異なる楕円偏光となった光となって裏側偏光板に入射して、この裏側偏光板を透過した光が、その光を構成する各波長光の光強度の比に応じた色の着色光になり、その光が反射板で反射されて液晶表示装置の表面側に出射する。

【0014】また、前記液晶セルの電極間に電圧を印加すると、その電圧による液晶分子の配向状態の変化によって液晶層の複屈折作用が変化し、それによってもって裏

側偏光板に入射する光の偏光状態が変化するため、この裏側偏光板を透過する各波長光の光強度の比に応じて光の着色が変化し、その光が反射板で反射されて液晶表示装置の表面側に出射する。

【0015】このように、このカラー液晶表示装置の出射光の色、つまり表示色は、液晶セルへの印加電圧によって変化する。そして、液晶セルの液晶分子のツイスト角と、表側および裏側偏光板の透過軸または吸収軸の方向と、2枚の位相差板の遅相軸または進相軸の方向を上記のように設定し、かつ、前記液晶セルの $\Delta n d$ と各位相差板のリタレーションを上記の値にすると、液晶セル10への印加電圧を変化させるのにもともなう表示色の変化が、赤、緑、青の三原色と黒と白を含む変化となる。

【0016】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。図1はこの実施例のカラー液晶表示装置の断面図であり、この液晶表示装置は、液晶セル10と、この液晶セル10をはさんでその表面側と裏面側とに配置された表側偏光板21および裏側偏光板22と、前記表側偏光板21と液晶セル10との間に互いに積層して配置された2枚の位相差板23、24と、前記裏側偏光板22の裏面側に配置された反射板20とからなっている。なお、前記反射板20は、樹脂フィルム等からなるベースシートの表面に銀またはアルミニウム等の金属膜を蒸着した無指向性反射板である。

【0017】上記液晶セル10は、ITO膜等からなる透明電極13、14を形成しその上に配向膜15、16を形成した一対の透明基板（例えばガラス基板）11、12間にネマティック液晶18を挟持しその分子を両基板11、12間においてツイスト配向させたものであり、前記両基板11、12は枠状のシール材17を介して接合されており、液晶18は両基板11、12間の前記シール材17で囲まれた領域に封入されている。

【0018】この液晶セル10は、例えばTFT（薄膜トランジスタ）を能動素子とするアクティブマトリックス型のものであり、その裏面側の基板11に形成された電極13は行方向および列方向に配列された複数の画素電極、表面側の基板12に形成された電極14は前記画素電極13の全てに対向する一枚膜状の対向電極である。

【0019】なお、図1では省略しているが、画素電極13を形成した基板11には、各画素電極13にそれぞれ接続された複数のTFTと、各行のTFTにゲート信号を供給するゲート配線と、各列のTFTにデータ信号を供給するデータ配線とが設けられている。

【0020】また、上記両基板11、12に設けた配向膜15、16は、ポリイミド等からなる水平配向膜であり、これら配向膜15、16は互いにほぼ直交する方向に配向処理（ラビング処理）されており、液晶18の分

子は、両基板11、12上（配向膜15、16の上）における配向方向を配向膜15、16で規制され、前記配向膜15、16面に対し僅かなプレチルト角で傾斜した状態で、両基板11、12間においてほぼ90°のツイスト角でツイスト配向している。

【0021】図2は、液晶セル10の両基板11、12上における液晶分子配向方向と各偏光板21、22および位相差板23、24の光学軸（偏光板では透過軸または吸収軸、位相差板では遅相軸または進相軸）の向きを液晶表示装置の表面側から見た図であり、この実施例では、表側および裏側偏光板21、22をその透過軸21a、22aを次のような向きにして配置し、2枚の位相差板23、24をその遅相軸23a、24aを次のような向きにして配置している。

【0022】この図2のように、液晶セル10の両基板11、12上における液晶分子配向方向11a、12aは互いにほぼ直交しており、液晶分子は、そのツイスト方向を破線矢印で示したように、裏面側基板11から表面側基板12に向かって表面側から見て右回り（図上右回り）にほぼ90°のツイスト角でツイスト配向している。

【0023】そして、液晶セル10の裏面側基板11上における液晶分子配向方向11aを0°の方向とすると、表側偏光板21の透過軸21aは、表面側から見た液晶分子ツイスト方向とは逆方向（図上左回り）にほぼ133°の方向にあり、裏側偏光板22の透過軸22aは、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向にほぼ145°の方向にある。

【0024】また、2枚の位相差板23、24のうち、表側偏光板21に隣接する第1の位相差板23の遅相軸23aは、上記0°の方向に対し上記液晶分子ツイスト方向とは逆方向にほぼ78°の方向にあり、液晶セル10に隣接する第2の位相差板24の遅相軸24aは、前記0°の方向に対し前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向にほぼ169°の方向にある。

【0025】また、上記液晶セル10は、液晶18の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d との積 $\Delta n d$ の値が約830nmになるように設計されており、第1の位相差板23は、そのリタデーションの値が約410nmのものとされ、第2の位相差板24は、そのリタデーションの値が約375nmのものとされている。

【0026】さらに、この実施例では、上記表側偏光板21に、可視光域のうちの短波長域の光（青色成分の光）に対する偏光度が低く、偏光板を用い、裏側偏光板22には、通常の偏光度の偏光板を用いている。なお、表側偏光板21の可視光域の光に対する平均的な偏光度は約9.4%、裏側偏光板22の平均的な偏光度は約9.9%である。

【0027】このカラー液晶表示装置は、外光を利用し、表面側から入射する光を裏面側に配置した反射板2

0で反射させて表示するものであり、この液晶表示装置は、液晶セル10の両基板11、12の電極13、14間に電圧を印加して表示駆動される。

【0028】このカラー液晶表示装置においては、その表面側からの入射光が表側偏光板21を透過して直線偏光となり、その光が2枚の位相差板23、24と液晶セル10とを順次透過して裏側偏光板22に入射するとともに、この裏側偏光板22を透過した光が反射板20で反射され、前記裏側偏光板22と液晶セル10と2枚の位相差板24、23と表側偏光板21とを順次透過して表面側に射出する。

【0029】そして、液晶セル10の電極13、14間に液晶分子を立上がり配向させる電圧を印加していない非選択状態（液晶分子が初期のツイスト配向状態にある状態）では、表側偏光板21を透過して入射した直線偏光が、2枚の位相差板23、24と液晶セル10とを通る過程で、各位相差板23、24および液晶セル10の液晶層の複屈折作用により偏光状態を変えられ、各波長光がそれぞれ偏光状態の異なる楕円偏光となった光となって裏側偏光板22に入射して、この裏側偏光板22を透過した光が、その光を構成する各波長光の光強度の比に応じた色の着色光になり、その光が反射板20で反射されて液晶表示装置の表面側に射出する。

【0030】なお、前記反射板20で反射された光は、表面側に射出する過程で、液晶セル10の液晶層および位相差板23、24により入射時とは逆の複屈折作用を受け、入射時とほぼ同じ直線偏光となって表面側偏光板21に入射するため、この表面側偏光板21を透過して射出する光は、反射板20で反射された光とほとんど変わらない着色光である。

【0031】また、液晶セル10の電極13、14間に電圧を印加すると、液晶分子がツイスト配向状態を保ちつつ立上がり配向し、この液晶分子の配向状態の変化によって液晶層の複屈折作用が変化する。この液晶層の複屈折作用は、液晶分子の立上がり角が大きくなるのにもなって小さくなる。

【0032】そして、液晶セル10の液晶層の複屈折作用が変化すると、それにもなって、位相差板23、24および液晶セル10を透過して裏側偏光板22に入射する光の偏光状態が変化するため、この裏側偏光板22を透過する各波長光の光強度の比に応じて光の着色が変化し、その光が反射板20で反射されて液晶表示装置の表面側に射出する。

【0033】このように、このカラー液晶表示装置の射出光の色、つまり表示色は、液晶セル10への印加電圧によって変化する。このカラー液晶表示装置の1つの画素で表示できる色は、赤、緑、青の三原色の全てと、ほぼ無彩色の暗表示である黒と、ほぼ無彩色の明表示である白を含んでいる。

【0034】すなわち、この実施例のように、液晶セル

7
10の液晶分子のツイスト角と、表側および裏側偏光板21、22の透過軸21a、22aの方向と、2枚の位相差板23、24の遅相軸23a、24aの方向を図2のように設定し、かつ、前記液晶セル10の $\Delta n d$ の値を約830nm、前記第1の位相差板23のリタレーションの値を約410nm、前記第2の位相差板24のリタレーションの値を約375nmとしたカラー液晶表示装置は、液晶セル10への印加電圧を変化させるのにもなう表示色の変化が、赤、緑、青と、黒および白を含む変化である。なお、これらの表示色は、液晶セル10への印加電圧を高くしてゆくのにともなって、赤→緑→青→黒→白の順で得られる。

【0035】したがって、上記カラー液晶表示装置によれば、カラーフィルタを用いずに光を着色して明るいカラー表示を得ることができるし、また、同じ画素で複数の色を表示することができ、しかも、表示の基本である白と黒はもちろん、赤、緑、青の三原色も表示して、鮮明でかつ色彩の豊かな多色カラー表示を実現することができる。

【0036】なお、上記表示色は1つの画素の色であるが、上記カラー液晶表示装置は、個々の画素の表示色に加えて、隣接する複数の画素の表示色の組み合わせによりそれらの合成色を表現することも可能である。

【0037】また、従来のECB型液晶表示装置では、複数の色を表示するために $\Delta n d$ の値が大きい液晶セルを用いる必要があるが、上記カラー液晶表示装置は、2枚の位相差板23、24と液晶セル10の液晶層との複屈折作用を利用して光を着色するものであるため、液晶セル10の $\Delta n d$ の値は上述したように約830nmと比較的小さくてよい。

【0038】そして、液晶セル10の $\Delta n d$ の値が小さくてよいということは、液晶18の屈折率異方性 Δn および液晶層厚dの一方または両方を小さくできることであり、液晶層厚dが小さければ、液晶層に印加される電界の強度が高くなり、また Δn の小さい液晶はその粘度が低いために、レスポンスが速くなるとともにしきい値電圧も下がる。

【0039】このため、上記カラー液晶表示装置は、従来のECB型液晶表示装置に比べて、低い印加電圧で複数の色の表示を得ることができるし、また前記位相差板23、24のリタレーションの値が通常の位相差板に比べて大きいので、これら位相差板23、24で大きな複屈折作用を得ることができるから、多くの色を表示するとともに、その色純度も良くすることができる。

【0040】さらに、上記実施例では、液晶表示装置への入射光が最初に入射する表側偏光板21に、可視光域のうちの短波長域の光に対する偏光度が低い偏光板を用いているため、前記短波長域の光、つまり青色成分の光の入射量を多くして、表示色として出しにくい青を、明るい鮮明な色で表示することができる。

【0041】しかも、上記カラー液晶表示装置では、液晶セル10の表面側に2枚の位相差板23、24を配置しているため、光の出射率の視角依存性を前記位相差板23、24によって軽減させることができ、したがって、表示画像を明るくかつ良好なコントラストで見ることができる視野角を広くすることができる。

【0042】なお、上記実施例では、2枚の位相差板23、24を、リタレーションの値が小さい方の位相差板を表側偏光板21に隣接させ、リタレーションの値が大きい方の位相差板を液晶セル10に隣接させて配置しているが、これと逆に、リタレーションの値が大きい方の位相差板を表側偏光板21に隣接させ、リタレーションの値が小さい方の位相差板を液晶セル10に隣接させて配置してもよい。

【0043】さらに、上記各実施例では、表側および裏側偏光板21、22の透過軸21a、22aの方向と、2枚の位相差板23、24の遅相軸23a、24aの方向を図2のように設定しているが、前記偏光板21、22の透過軸21a、22aの方向は吸収軸の方向であってもよく、また位相差板23、24の遅相軸23a、24aの方向は進相軸の方向であってもよい。

【0044】また、上記偏光板21、22および位相差板23、24の光学軸の方向と液晶セル10の $\Delta n d$ の値および各位相差23、24のリタレーションの値は、上記各実施例に限られるものではなく、液晶セル10の裏面側基板11上における液晶分子の配向方向11aを0°の方向としたとき、表側偏光板21の透過軸または吸収軸が、表面側から見た液晶分子ツイスト方向とは逆方向に125°～140°の方向、裏側偏光板22の透過軸または吸収軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に140°～150°の方向、2枚の位相差板23、24のうちの一方の位相差板の遅相軸または進相軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に70°～85°の方向、他方の位相差板の遅相軸または進相軸が、前記液晶分子ツイスト方向とは逆方向に160°～175°の方向にあり、液晶セル10の $\Delta n d$ の値が800nm～900nm、前記一方の位相差板のリタレーションの値が400nm～430nm、前記他方の位相差板のリタレーションの値が350nm～400nmの範囲であれば、表示の基本である白と黒と、赤、緑、青の三原色とを表示して、鮮明でかつ色彩の豊かな多色カラー表示を実現することができる。

【0045】なお、上記実施例では、液晶セル10としてアクティブマトリックス型のものを用いたが、この液晶セル10は、単純マトリックス型のものであってもよいし、またセグメント型のものであってもよい。

【0046】

【発明の効果】この発明のカラー液晶表示装置によれば、カラーフィルタを用いずに光を着色して明るいカラー表示を得るとともに、同じ画素で複数の色と無彩色で

ある白と黒とを表示することができ、しかも、表示の基本である白と黒と、赤、緑、青の三原色とを表示して、鮮明でかつ色彩の豊かな多色カラー表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

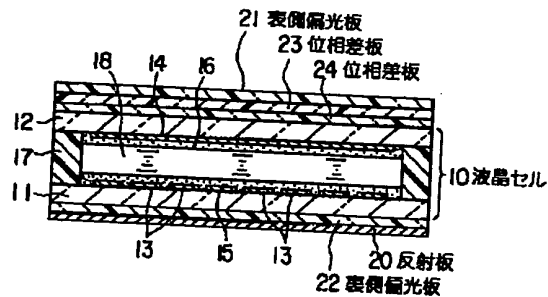
【図1】この発明の一実施例を示すカラー液晶表示装置の断面図。

【図2】同じく液晶セルの両基板上における液晶分子配向方向と各偏光板および位相差板の光学軸の向きを示す図。

【符号の説明】

- 10…液晶セル
- 11a…裏面側基板上における液晶分子配向方向
- 12a…表面側基板上における液晶分子配向方向
- 20…反射板
- 21, 22…偏光板
- 21a, 22a…透過軸
- 23, 24…位相差板
- 23a, 24a…遅相軸

【図1】



【図2】

